

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/075945 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 1/712**,  
G01P 5/22, 3/80

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2005/000044

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Februar 2005 (10.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 189/2004 10. Februar 2004 (10.02.2004) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ** [AT/AT];  
Rechbauerstrasse 12, A-8010 Graz (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZANGL, Hubert**

[AT/AT]; Schrözlstrasse 15, A-8662 Mitterdorf (AT).  
**FUCHS, Anton** [AT/AT]; Keplerstrasse 85, A-8020 Graz  
(AT).

(74) Anwalt: **MATSCHNIG, Franz**; Siebensterngasse 54,  
A-1071 Wien (AT).

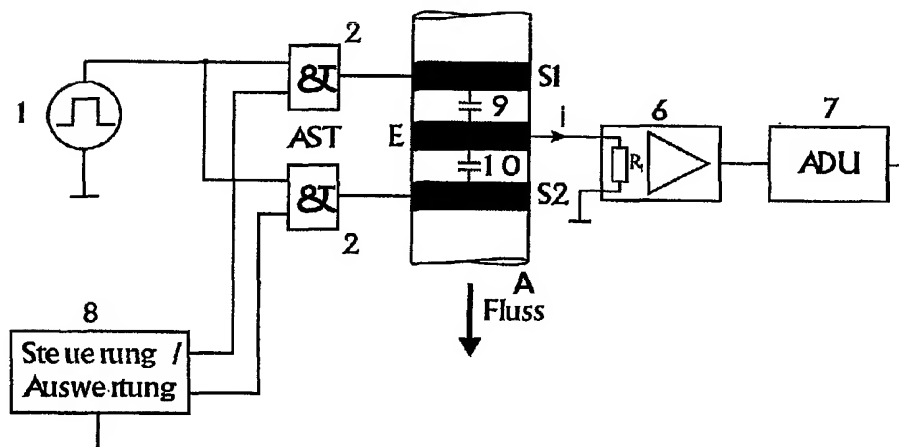
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,  
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING PARAMETERS OF A FLUCTUATING FLOW

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BESTIMMEN VON PARAMETERN EINER FLUKTUATIO-  
NEN AUFWEISENDEN STRÖMUNG



A... FLUX

8... COMMANDE/EVALUATION

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for determining the parameters of a fluctuating flow of a fluid in a pipe, wherein at least three electrodes (S1, E, S2) that are placed at a distance from one another in the direction of flow are provided in the periphery of the flow, wherein alternating voltage signals ( $s_s$ ) are fed to a first upstream transmission electrode arrangement (S1) and to a second downstream transmission electrode arrangement (S2) and the receiving signals ( $s_e$ ) generated by the displacement current are detected in a receiving electrode arrangement (E) located between the transmission electrodes and subjected to a time-discrete cross-correlation. The throughput times of the fluctuations detected by the electrodes are determined on the basis of the results.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/075945 A3



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen****Recherchenberichts:**

13. Oktober 2005

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen von Parametern einer Fluktuationen aufweisenden Strömung eines Fluidums in einer Leitung, wobei am Umfang der Strömung zumindest drei, in Strömungsrichtung voneinander in Abstand befindliche Elektroden (S1, E, S2) vorgesehen sind und wobei einer ersten, stromauf gelegenen Sendelektrodenanordnung (S1) sowie einer zweiten, stromab gelegenen Sendelektrodenanordnung (S2) Wechselspannungssignale ( $s_s$ ) zugeführt werden und durch Verschiebestrome an einer zwischen den Sendelektroden gelegenen Empfangselektrodenanordnung (E) entstehende Empfangssignale ( $s_e$ ) erfasst und einer zeitdiskreten Kreuzkorrelation unterworfen werden, und aus den Ergebnissen die Durchlaufzeiten der von den Elektroden erfassten Fluktuationen ermittelt werden.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/AT2005/000044

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01F1/712 G01P5/22 G01P3/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01F G01P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NING-DE JIN ET AL: "Optimization of a conductance probe with vertical multi-electrode array for the measurement of oil-water two-phase flow" MACHINE LEARNING AND CYBERNETICS, 2003 INTERNATIONAL CONFERENCE ON NOV. 2-5, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 2, 2 November 2003 (2003-11-02), pages 899-905, XP010678283 ISBN: 0-7803-7865-2 the whole document	1,2,6, 10-12,17
Y	GB 2 194 058 A (* ENDRESS U HAUSER GMBH U CO) 24 February 1988 (1988-02-24) page 2, line 24 - page 5, line 42; figures 1-13	1,2,6, 10-12,17
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 July 2005

Date of mailing of the international search report

25/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Roetsch, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT2005/000044

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/020493 A1 (HAASE MARK CHRISTOPHER ET AL) 30 January 2003 (2003-01-30) page 1, paragraph 13 page 2, paragraph 28 page 3, paragraph 60 – page 6, paragraph 91 figures 1,2 -----	4,5,7,8, 13-16
A	US 6 345 537 B1 (SALAMITOU PHILIPPE F) 12 February 2002 (2002-02-12) the whole document -----	1-17
A	US 4 752 727 A (SCHNEIDER ET AL) 21 June 1988 (1988-06-21) abstract; figures 1-7 -----	1-17

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT2005/000044

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2194058	A	24-02-1988	DE 3627162 A1	25-02-1988
			FR 2602587 A1	12-02-1988
			JP 1879513 C	21-10-1994
			JP 6003391 B	12-01-1994
			JP 63118619 A	23-05-1988
			NL 8701875 A ,B,	01-03-1988
			US 4976154 A	11-12-1990
US 2003020493	A1	30-01-2003	AU 4067601 A	12-09-2001
			AU 2001240676 B2	28-10-2004
			BR 0108926 A	29-04-2003
			CA 2401849 A1	07-09-2001
			WO 0165212 A1	07-09-2001
			EP 1259781 A1	27-11-2002
			MX PA02008639 A	14-04-2003
			NO 20024144 A	17-10-2002
US 6345537	B1	12-02-2002	FR 2780499 A1	31-12-1999
			GB 2339290 A ,B	19-01-2000
			NO 993150 A	27-12-1999
US 4752727	A	21-06-1988	DE 3433148 A1	20-03-1986
			CH 669047 A5	15-02-1989
			FR 2570190 A1	14-03-1986
			GB 2164450 A ,B	19-03-1986
			IT 1185660 B	12-11-1987
			JP 1825216 C	28-02-1994
			JP 5028782 B	27-04-1993
			JP 61068551 A	08-04-1986
			NL 8502429 A ,B,	01-04-1986
			SE 456942 B	14-11-1988
			SE 8503880 A	11-03-1986

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2005/000044

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01F1/712 G01P5/22 G01P3/80

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01F G01P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	NING-DE JIN ET AL: "Optimization of a conductance probe with vertical multi-electrode array for the measurement of oil-water two-phase flow" MACHINE LEARNING AND CYBERNETICS, 2003 INTERNATIONAL CONFERENCE ON NOV. 2-5, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, Bd. 2, 2. November 2003 (2003-11-02), Seiten 899-905, XP010678283 ISBN: 0-7803-7865-2 das ganze Dokument	1,2,6, 10-12,17
Y	GB 2 194 058 A (* ENDRESS U HAUSER GMBH U CO) 24. Februar 1988 (1988-02-24) Seite 2, Zeile 24 - Seite 5, Zeile 42; Abbildungen 1-13	1,2,6, 10-12,17
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juli 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Roetsch, P

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/020493 A1 (HAASE MARK CHRISTOPHER ET AL) 30. Januar 2003 (2003-01-30) Seite 1, Absatz 13 Seite 2, Absatz 28 Seite 3, Absatz 60 - Seite 6, Absatz 91 Abbildungen 1,2 -----	4,5,7,8, 13-16
A	US 6 345 537 B1 (SALAMITOU PHILIPPE F) 12. Februar 2002 (2002-02-12) das ganze Dokument -----	1-17
A	US 4 752 727 A (SCHNEIDER ET AL) 21. Juni 1988 (1988-06-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2005/000044

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2194058	A	24-02-1988	DE	3627162 A1	25-02-1988
			FR	2602587 A1	12-02-1988
			JP	1879513 C	21-10-1994
			JP	6003391 B	12-01-1994
			JP	63118619 A	23-05-1988
			NL	8701875 A ,B,	01-03-1988
			US	4976154 A	11-12-1990
US 2003020493	A1	30-01-2003	AU	4067601 A	12-09-2001
			AU	2001240676 B2	28-10-2004
			BR	0108926 A	29-04-2003
			CA	2401849 A1	07-09-2001
			WO	0165212 A1	07-09-2001
			EP	1259781 A1	27-11-2002
			MX	PA02008639 A	14-04-2003
			NO	20024144 A	17-10-2002
US 6345537	B1	12-02-2002	FR	2780499 A1	31-12-1999
			GB	2339290 A ,B	19-01-2000
			NO	993150 A	27-12-1999
US 4752727	A	21-06-1988	DE	3433148 A1	20-03-1986
			CH	669047 A5	15-02-1989
			FR	2570190 A1	14-03-1986
			GB	2164450 A ,B	19-03-1986
			IT	1185660 B	12-11-1987
			JP	1825216 C	28-02-1994
			JP	5028782 B	27-04-1993
			JP	61068551 A	08-04-1986
			NL	8502429 A ,B,	01-04-1986
			SE	456942 B	14-11-1988
			SE	8503880 A	11-03-1986